

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

528754

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月8日 (08.04.2004)

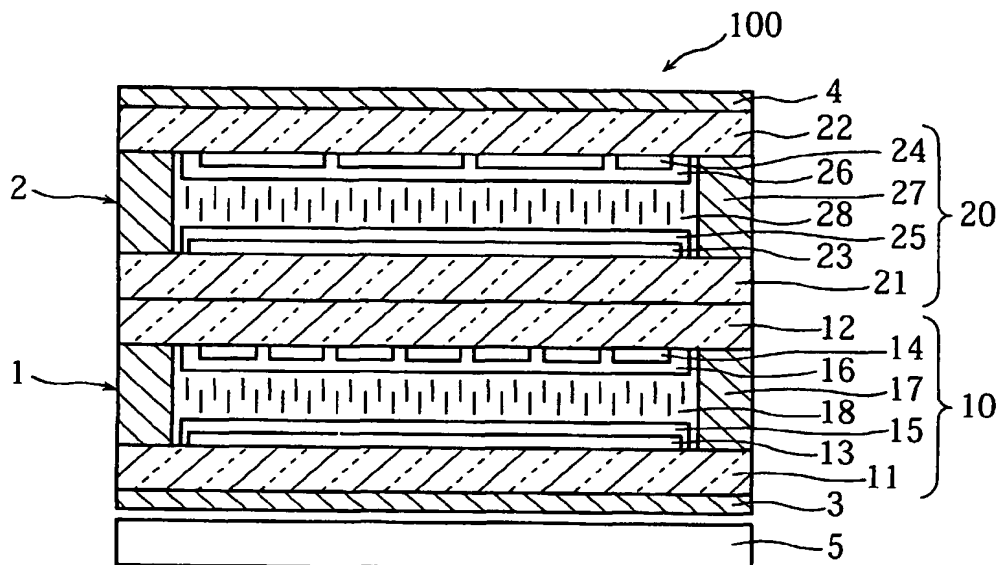
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/029707 A1

- (51) 国際特許分類: G02F 1/1347, 1/1335
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012184
 (22) 国際出願日: 2003年9月24日 (24.09.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2002-278991 2002年9月25日 (25.09.2002) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 Kyoto (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 将史 (TANAKA, Masashi) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府京都
 市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
 (74) 代理人: 吉田 稔, 外 (YOSHIDA, Minoru et al.); 〒543-0014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町2番32-1301 Osaka (JP).
 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
 添付公開書類:
 ー 国際調査報告書
 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPOSITE DISPLAY UNIT AND ELECTRIC APPARATUS USING THIS

(54) 発明の名称: 複合表示装置およびこれを用いた電気機器



(57) Abstract: A first display element (1) and a second display element (2) are provided placed one upon another. The first display element (1) comprises a liquid crystal panel (10) that holds a liquid crystal layer (18) between first and second transparent substrates (11, 12), a reflection polarizing plate (3) provided on the first transparent substrate (11) side, and a polarizing plate (4) provided on the second display element (2) side. In the example shown in Fig. 1, the reflection polarizing plate (3) and the polarizing plate (4) are commonly used by the first display element (1) and the second display element (2). This reflection polarizing plate (3), which transmits light vibrating in a specific direction and reflects light vibrating in a direction crossing the specific direction, is directly joined to the liquid crystal panel (10) via an adhesion layer having a uniform refractive index.

[続葉有]

WO 2004/029707 A1



(57) 要約: 第 1 表示素子 1 と第 2 表示素子 2 とが重ね合せて設けられている。第 1 表示素子 1 は、第 1 および第 2 の透明基板 1 1、1 2 の間に液晶層 1 8 を保持した液晶パネル 1 0 と第 1 の透明基板 1 1 側に設けられる反射偏光板 3 および第 2 表示素子 2 側に設けられる偏光板 4 とからなっている。図 1 に示される例では、反射偏光板 3 および偏光板 4 は第 1 表示素子 1 および第 2 表示素子 2 に共用されている。この反射偏光板 3 は、特定方向に振動する光を透過させると共に、その特定方向と交差する方向に振動する光を反射するもので、液晶パネル 1 0 に対して屈折率が一樣な接着層を介して直接的に接合されている。

明 細 書

複合表示装置およびこれを用いた電気機器

5 技術分野

本発明は、2以上の表示素子を重ねてなる複合表示装置、およびこれを用いた電気機器に関する。より詳しくは、本発明は、特定方向に振動する光を透過させ、特定方向と交差する方向に振動する光を反射させる反射偏光板を用いた液晶表示素子と他の表示素子とを組み合わせる構成することにより、低消費電力化、省スペース化を可能とし、かつ、それぞれの表示素子が明るくコントラストの高い表示をすることを可能とする複合表示装置、およびこれを用いた電気機器に関する。

背景技術

従来、たとえば炊飯器のような電気機器の場合、その操作案内などを表示したり、時刻などを表示するために、液晶表示素子が一般的に用いられている。このような液晶表示素子は、一般的に図5に示されるような構造になっている。

すなわち、図5において、間隙を介して対向配置された2枚のガラス基板51、52の内側表面に電極パターン53、54がそれぞれ形成されていると共に、この電極パターン53、54を覆うようにして、液晶分子を一定の方向に配向させる配向膜55、56が設けられている。2枚のガラス基板51、52は図示しないスペーサにより一定の間隙を保持しながら、周囲部においてシール剤57により貼着される。2枚のガラス基板51、52で挟まれた間隙には、液晶層58が保持され、これらにより液晶パネル61が形成されている。さらに、ガラス基板51、52の外側表面には、それぞれ偏光板59、60が設けられ、観察者と反対の背面側にバックライト62が設けられている。対向する電極パターン53、54に電圧が印加されることにより、その間の液晶分子の配列方向が変化し、偏光板59、60の偏光軸と共に、光の透過および不透過が制御され、画素ごとにオンオフされて所望の表示がなされる。

電気機器の使用説明などの詳細な表示をする場合には、前述の電極パターン5

3、5 4が平面視でそれぞれ格子状に交差するように設けられ、その交差部分のドットをドライバICなどを用いてオンオフ（液晶層への電圧の印加または非印加）させることにより所望の表示がなされる。一方、この種の電気機器には、殆どの製品で、これらの表示の他に時刻表示などの簡単な表示器も兼ね備えられている。このような簡単な表示は、ドットマトリクスを用いて行なうことができるが、このような表示は電気機器を動作させない場合でも、常時表示することが好ましく、AC電源から外して電池駆動にすることが好ましい。

しかし、バックライトを用いたドットマトリクス表示では消費電力が大きくなり、電池の消耗が激しい。一方、これら簡単な表示は、暗くて見難い場合があってもそれほど問題がなく、バックライトを用いないで、反射型のセグメント電極による表示でも支障はない。そのため、このような簡単な表示には、バックライトを用いた表示とは別に、セグメント電極により電池駆動される表示素子を設ける構造が採られている。一方、これら表示方式の異なる表示素子を別々の場所に設けると、電気機器の小型化を阻害することになるし、両表示素子を重ねると光の減衰が激しく、表示の視認性が低下するという問題がある。

また、電気機器の表示部に限らず、LEDなどを用いた表示素子と液晶表示素子など、複数の表示素子を並べて使用したいという要請があるが、並べて配置するとスペースをとり、重ねると一方が見えなくなるという問題がある。

前述のように、必ずしも同時に表示を必要とはしないが、複数種類の表示を行うおうとする場合、複数種類の表示素子を並べて配置すると、スペースを取るという問題があり、重ねようすると、下側の表示素子の表示が見難くなるという問題がある。

また、液晶表示素子としての液晶パネルを、たとえば2段に重ねて別々に表示可能にした液晶表示装置は、たとえば特開平6-339575号公報に開示されている。しかし、同公報に開示された液晶表示素子は、偏光板により光の半分は減衰し、さらに偏光板が光吸収性の色素を含んでいる場合にはさらに減衰する。また、バックライトの光は液晶パネルによっても減衰する。そのため、上記公報に開示された液晶表示装置では、とくに下側になる液晶パネルの表示が見難くなり、両方の表示画像を明瞭に視認することができないという問題がある。

さらには、反射型液晶表示素子では、偏光板を合計4回通過して出射されることになるため、より一層光の利用効率が悪くなる。そのため、反射型の液晶表示素子と他の表示素子とを重ね合せて両方の視認性をよくすることは非常に難しい。

一方、本発明者らは、特定方向に振動する光を透過させ、特定方向と交差する方向に振動する光を反射させる反射偏光板と液晶パネルとを組み合わせ、液晶パネルと反射偏光板とを接着する接着剤に、ビーズなどの乱反射しやすい物質を含まず、屈折率がほぼ一様な接着剤を用いることにより、ミラー装置としたり、くすみなどが少なく明るい表示をすることができる液晶表示素子を開発し、特願2001-350822により開示している。そして、このようなミラー表示装置とし得る液晶表示素子であれば、他の液晶パネルなどと重ね合せても、両方の表示画像を明瞭に視認できることを見出した。

発明の開示

したがって、本発明は、複数種類の表示を別々にまたは同時に行いながら、省スペース化を図ることができ、かつ、複数の表示素子それぞれを明瞭に表示することができる複合表示装置を提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、多段に重ねた表示素子の1つをミラー装置とし得る構成にすることにより、他の液晶表示素子を透過型と反射型のいずれの方式にもし得る構成にしたり、他の表示素子を完全に遮断する構成にし得る複合表示装置を提供することにある。

本発明による複合表示装置は、第1表示素子と、この第1表示素子と重ねて設けられる第2表示素子とを有する複合表示装置であって、上記第1表示素子は、第1および第2の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルと、特定方向に振動する光を透過させると共に、特定方向と交差する方向に振動する光を反射し、かつ、上記液晶パネルに対して上記第1の透明基板側に配置される反射偏光板とを有し、この反射偏光板は、屈折率が一様な接着層を介して上記液晶パネルに対して直接的に接合されていることに特徴づけられる。

この複合表示装置においては、第1表示素子の少なくとも一方の偏光板として、反射偏光板が用いられている。そのため、バックライトの光量を非常に効率よく

取り入れながら、従来の偏光板による色素による吸収を減らすこともできる。したがって、この第1表示素子に他の素子が重ねられても、非常に明るく明瞭な表示をすることができるし、複数の表示素子を同時に動作させることもできる。さらには、反射偏光板は、とくに屈折率が一様な接着層を介して接着されているため、接着層で光が散乱されることがなく、表示のぼけやくすみを抑制でき、表示のコントラストをより高めることができる。

たとえば、電気炊飯器の表示装置としてこの複合表示装置を用いる場合、第1表示素子をドットマトリクス表示による操作案内用の表示器とし、第2表示素子をセグメント表示により時刻表示を行なうなどの簡単な表示を行なう表示器とすることができる。第1表示素子を動作させる場合には商用のAC電源を用いるため、バックライトを点灯するとともにドライバICを駆動しつつ表示を行なうにあたり、消費電力はあまり問題とはならない。一方、炊飯器として使用しない期間には、電池駆動によって第2表示素子による表示をしても、第1表示素子をミラー装置とすることにより、バックライトがなくても反射型の表示素子として外光により表示をすることができる。これにより、省電力化を図ることができる。

好ましい実施の形態では、上記第2表示素子は、第3および第4の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルからなり、上記第1表示素子の上記第2の透明基板側に上記第2表示素子の上記第3の透明基板が設けられ、かつ、上記第4の透明基板側に偏光板がさらに設けられて構成されている。ここに偏光板とは、前述の反射偏光板または従来から用いられている吸収偏光板のいずれでもよく、ある特定方向に振動する光を透過させ、その特定方向と交差する方向に振動する光を透過させないものを意味する。

他の好ましい実施の形態では、上記第2表示素子が、第3および第4の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル、発光ダイオード、または冷陰極管により形成される表示素子であり、上記第1表示素子は、上記第2の透明基板側に偏光板が設けられ、上記第1表示素子が上記第2表示素子の表示面上に重ねて設けられて構成されている。

さらに、本発明により、前述の複合表示装置が搭載されている電気機器が提供される。この構成にすることにより、表示装置のスペースを簡潔化して電気機器

のデザインをすっきりさせながら、複数種類の表示を重ね合せた表示装置によりそれぞれ鮮明に行うことができる。

図面の簡単な説明

5 図1は、本発明による複合表示装置の一実施形態の断面構造を示す説明図である。

図2は、本発明による複合表示装置の他の実施形態の断面構造を示す説明図である。

10 図3は、本発明による複合表示装置の他の実施形態の断面構造を示す説明図である。

図4は、本発明による複合表示装置を用いた電気機器の一例の外観図である。

図5は、従来の液晶表示装置の断面構造を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

15 図1は、本発明に係る複合表示装置の第1の実施形態を示す。同図に示されているように、この複合表示装置100は、第1表示素子1と第2表示素子2とが重ね合せて設けられている。第1表示素子1は、第1および第2の透明基板11、12の間に液晶層18を保持した液晶パネル10と、第1の透明基板11側に設けられる反射偏光板3と、第2表示素子2側に設けられる偏光板4とを含んで構成されている。図1に示される例では、この反射偏光板3および偏光板4は第1表示素子1および第2表示素子2に共用されている。この反射偏光板3は、特定方向に振動する光を透過させると共に、その特定方向と交差する方向に振動する光を反射するもので、液晶パネル10に対して屈折率が一様な接着層（図示せず）を介して直接的に接合されていることに特徴がある。

25 第1表示素子1の液晶パネル10は、第1および第2の透明基板11、12が一定間隙を介してその周囲でシール剤17により貼着され、その間隙部に、たとえばTN（ツイストネマティック）液晶が充填されて液晶層18が形成されたものである。第1および第2の透明基板11、12は、これらの対向面に第1および第2の透明電極13、14が、たとえば、それぞれ平行な帯状に複数本形成さ

れ、両電極 13、14 が互いに直交して平面的に見ると格子状になるように形成されている。そして、第 1 および第 2 の透明電極 13、14 が相互に交差して対向する部分がドット（画素）を形成し、対向する両電極に電圧の印加、非印加の制御をすることにより明表示および暗表示をすることができるようになっている。

5 電圧の印加、非印加は、図示しないドライバ IC により制御される。

第 1 および第 2 の透明基板 11、12 は、たとえばガラスやポリエチレンテレフタレート基板などにより形成される。第 1 および第 2 の透明電極 13、14 は、たとえば ITO 膜を真空蒸着などにより形成後フォトエッチング法を用いてパターンニングすることにより形成される。なお、第 1 および第 2 の透明電極 13、14 上には配向膜 15、16 がそれぞれ形成されている。配向膜 15、16 の表面には配向方向が互いに直交するようにラビングが施され、その結果、第 1 および第 2 の透明基板 11、12 間に TN 液晶が充填されることにより、液晶分子が第 1 透明基板 11 側から第 2 透明基板 12 側に 90° 捩られた状態に配列される。この状態で、あるドットの第 1 の透明電極 13 および第 2 の透明電極 14 に電圧を印加すれば、その両電極で挟まれた領域の液晶分子は、捩れ状態が解除され垂直配向となる。なお、液晶層 18 に添加するカイラル剤の添加量を調整することにより、捩れ角度を 90° 以外とすることもできる。

一方、第 1 の透明基板 11 の液晶層 18 と反対側には、反射偏光板 3 が接合されている。反射偏光板 3 は、特定方向に振動する光を透過させる一方で、これと交差する方向に振動する光を反射するものである。この反射偏光板 3 は、屈折率が一様な図示しない接着層（たとえばアクリル系樹脂）を介して第 1 の透明基板 11 に接合されている。本実施の形態においては、もう一方の偏光板が、第 2 表示素子 2 の上面側に設けられた偏光板 4 として第 2 表示素子 2 と共用され、その偏光板 4 としては吸収偏光板を用いることができる。この偏光板 4 と反射偏光板 3 とは、たとえば、偏光軸が同じ方向である平行ニコルの関係とされる。

反射偏光板 3 は、たとえば複屈折性の誘電体多層膜として構成されている。誘電体多層膜は、光弾性率の異なる 2 つの高分子層、たとえば、PEN（2、6-ポリエチレンナフタレート）と coPEN（70-ナフタレート／30-テレフタレートコポリエステル）とを交互に複数組積層し、これをたとえば 5 倍程度に

延伸したものである。これらの高分子層は延伸方向の屈折率が各々異なったものとなる一方、延伸方向と直交する方向の屈折率は同一であり、一方向の延伸により各組が複屈折性を有するものとなる。その結果、屈折率の相違により延伸方向に振動する光を反射することが可能となる一方で、延伸方向と直交する方向に振動する光を透過することができる。そして、2つの高分子層の膜厚を半波長とすると、反射が生じるため、膜厚の異なった複数组を積層すれば、延伸方向に振動する光については広い波長範囲に亘って光を反射することができる。

第2表示素子2は、本実施の形態では、第3および第4の透明基板21、22の間に液晶層28を保持したセグメント表示を行う液晶パネル20と、反射偏光板3と、液晶パネル20の表面側に設けられる吸収偏光板4とを含んで構成されている。セグメント表示を行う液晶パネル20は、第1表示素子1の液晶パネル10と同様に、第3および第4の透明基板21、22が一定間隙を介して周囲でシール剤27により貼着され、その間隙部に、たとえばTN液晶が充填されて液晶層28が形成されたものである。第3および第4の透明基板21、22は、これらの対向面にそれぞれコモン電極およびセグメント電極である第3および第4の透明電極23、24が形成され、さらにその表面に配向膜25、26が設けられている。

第4の透明基板22の液晶層28と反対側の面には、前述の第1表示素子1と共用の偏光板4が、たとえばアクリル系樹脂などにより接合されている。偏光板4は、特定方向に振動する光を透過させる一方で、上記特定方向と交差する方向に振動する光を吸収するもので、前述の反射偏光板、または従来より用いられている吸収偏光板を用いることができる。太陽光など外光の強いところで用いる表示装置には、反射偏光板では反射が眩しく、表示を見難くなるが、室内など反射光が余り気にならないところで使用する表示装置には、反射偏光板を用いることにより明るく表示をすることができ好ましい。吸収偏光板は、たとえばポリビニルアルコールの薄い膜を加熱しながら延伸し、ヨウ素含有のHインキとよばれる溶液に浸透させることなどにより形成される。

図1に示される第1の実施形態では、第1表示素子1の表示面側に第2表示素子2が設けられ、第1表示素子1の背面側、すなわち反射偏光板3の後ろ側にバ

ックライト 5 が設けられている。バックライト 5 は、発光ダイオード、白色蛍光灯、白色ハロゲンランプなどを直接設けるものでもよいし、導光板の側面からこれらの発光源からの光を入射して導光板表面から一様に照射し得るタイプのものでもよい。

- 5 本発明では、第 1 および第 2 の表示素子 1、2 それぞれに共通の少なくとも一方の偏光板として反射偏光板 3 が用いられ、その反射偏光板 3 がバックライト 5 側に設けられているため、バックライト 5 から出た光は、特定の方向に振動する成分の光（反射偏光板 3 の偏光軸に沿った光）は反射偏光板 3 を透過し、その方向と直交する成分の光は反射偏光板 3 により反射される。反射された光は、導光板（光源）などにより反射を繰り返す、その振動方向が変化して前述の特定方向に振動することとなる成分の光は反射偏光板 3 を透過する。そのため、従来の吸収偏光板ではバックライトの光の半分は吸収され、さらに透過する光の一部も偏光板に混ぜられる色素などにより吸収され、減衰が大きく表示画面が暗くなるのに対して、本発明による構成では、バックライト 5 側での反射の繰返しにより消滅する光を除き、反射偏光板 3 を透過させることができるため、非常に明るい表示をすることができる。
- 10
- 15

- そして、図 1 に示される構成にすることにより、2 段直列式の液晶表示素子からなる複合表示装置 100 が得られる。この場合、第 1 表示素子 1 をドット表示の液晶表示素子とし、第 2 表示素子 2 をセグメント表示の液晶表示素子とすることができる。このようにすることにより、AC 電源にて動作しているときは、第 1 表示素子 1 によるドット表示のみを行ない、あるいは、第 1 表示素子 1 によるドット表示と第 2 表示素子 2 によるセグメント表示の両方を行うことにより、操作案内など利用者が使いよい表示を行うことができる一方、電池駆動時は、第 1 表示素子 1 の電源を切り、第 2 表示素子 2 であるセグメント表示で時計表示などの最小限の表示だけを行い、消費電力を抑えることができる。さらに、第 1 表示素子 1 の透過率が吸収偏光板を用いる場合よりも高いため、光のロスがなく、かつ、屈折率が一律の接着層を介して反射偏光板を設けているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のくすみやぼやけを抑制して第 1 表示素子 1 のコントラストを高めることができ、第 1 表示素子 1 のドット表示が非常に見やすくな
- 20
- 25

る。

つぎに、この図1に示される複合表示装置100の動作について具体的に説明をする。

まず、第1表示素子1および第2表示素子2共にTN液晶を用い、反射偏光板3と偏光板4とが平行ニコルの関係にある場合について説明をする。

この場合、第1および第2の表示素子1、2の液晶層は、それぞれ90°旋光するため、両方の液晶層18、28により180°旋光し、いずれかの偏光板3、4から入射した直線偏光はそのまま他方の偏光板を透過することになる。いま、第1表示素子1により、たとえば電気炊飯器の操作案内などを表示する場合には、炊飯器の動作のため、商用のAC電源に接続されており、電力消費はそれほど問題にならない。そのため、バックライト5を点灯してドライバICにより第1表示素子1を駆動し、所望の文字などを表示する。表示したい文字などのドットを構成する透明電極間に電圧を印加すると、その部分の液晶分子は立上り、90°の旋光は行われず、第2表示素子2の液晶層により90°旋光されるだけであるため、光は偏光板4を透過することができず、したがって、電圧が印加されないドットによる明るい背景に暗色による所望の文字などを表示することができる。

また、第2表示素子2により、時刻などを、たとえば電池駆動などにより表示する場合には、バックライトを使用せず、第1表示素子1については、全てのドットに電圧を印加する。このとき、第1表示素子1による旋光はされず、第2表示素子2の液晶層28に電圧が印加されなければ、第2表示素子2による90°の旋光のみである。そのため、第2表示素子2の表面側から入射する光は第1表示素子1側にある反射偏光板3により反射してミラー状態となる。一方、第2表示素子2により表示するため、必要なセグメントに電圧を印加すると、そのセグメントでは液晶分子が立上り、旋光されず、そのセグメントを通る光は、結局第1および第2表示素子1、2共に旋光されなくなる。そのため、光は平行ニコルの関係にある反射偏光板3を透過し、暗色になる。その結果、第1表示素子1による反射光の背景に、第2表示素子2の表示したい画像を暗色で表示することができる。

すなわち、この複合表示装置100は、第1および第2の表示素子1、2が共

に透過型の液晶表示素子でありながら、第1表示素子1をミラーとして、第2表示素子2を反射型の液晶表示素子として、それぞれ動作させることができ、バックライトを用いなくても明るい表示をすることができる。上述の例では、第2表示素子2として、従来の省電力の観点から用いられている、時刻などの簡単な表示をセグメント電極により行う例で示したが、前述のごとく、この複合表示装置100はバックライトを用いなくても反射型として非常に鮮明な表示を行うことができるため、第2表示素子2を、セグメント表示ではなく、通常のドットマトリクス表示をするものとすることもできる。

10 なお、前述の例では、第1表示素子1の全てのドットに電圧を印加してミラーを構成したが、電圧を印加しても殆ど電流は流れないため、電池の消耗は殆ど生じない。しかし、反射偏光板3と偏光板4の関係を直交ニコルの関係に配置すれば、第1表示素子1に電圧を印加しなくても、ミラーを構成し、同様に明瞭な第2表示素子2の表示を行うことができる。この場合、第1表示素子1による表示をする場合には、表示したいドットに電圧を印加しないで他のドットに電圧を印加することにより、前述と同様の明るい背景に暗色の、いわゆるポジ表示を
15 することができるし、前述と同様の電圧印加法を採用すれば、暗色の背景に白抜きまたはカラーで表示をする、いわゆるネガ表示にすることもできる。すなわち、両偏光板が直交ニコルの場合には、前述の電圧印加方法を逆にすれば、同様の表示をすることができる。

20 また、第1表示素子1と第2表示素子2とを同時に表示することもできる。この場合、前述のバックライトを用いた動作と同様の状態で、第1表示素子1および第2表示素子2で電圧を印加したドットまたはセグメントのみが暗表示となり（液晶パネルに対して、垂直方向の同じ位置で第1表示素子1と第2表示素子2の両方に電圧を印加しないようにする必要がある）、明るい背景に第1および第2
25 表示素子1、2の表示をすることができる。この場合、表示画像に若干の奥行き
の差があるため、立体表示的に表示することができる。この点からも、第2表示素子2がセグメント表示に限定されることはなく、共にドット表示として、第1表示素子1と第2表示素子2とで組み合せた表示をすることができる。

さらに、2つの表示素子に限らず、さらに表示素子を重ね合せ、より一層立体

的な表示とすることもできる。このように液晶パネルを複数段重ねても、バックライト側の第1表示素子に反射偏光板を用いているため、バックライトの光を有効に取り入れることができ、非常に明るく表示することができる。その結果、液晶パネルを複数段重ねても、いずれの液晶パネルの表示も鮮明に表示することができる。

図2は、本発明に係る複合表示装置100の第2の実施形態を示している。この実施形態の複合表示装置100は、反射型に構成したものである。図2に示されるように、この例の複合表示装置100では、バックライトがなく、反射偏光板3と密着して形成される光吸収層6を有している。なお、それ以外の構成は図1に示した第1の実施形態と同じであるので、同等の部分には同じ符号を付してその説明を省略する。

光吸収層6は、たとえば黒色フィルムを貼着したり、黒色顔料を含む樹脂をコーティングすることなどにより形成される。

この場合には、たとえば偏光板4と反射偏光板3とを直交ニコルの関係に配置すれば、外部光が偏光板4に到達した後、偏光板4の偏光軸と同じ方向に振動する光は第2表示素子2、第1表示素子1内を通過し、180°旋光するため、反射偏光板3で反射する。反射した光は、逆の経路をたどり、第1表示素子1、第2表示素子2を通過し、偏光板4から出射することにより明るく表示される。一方、第1表示素子1または第2表示素子2で電圧が印加されたドットは旋光が90°で、直交ニコルの関係に配置された反射偏光板3を透過し、その透過した光は、光吸収層6により吸収されるため、暗表示となる。したがって、所望のドットに電圧を印加することにより、そのドットが暗表示されて明るい背景のポジ表示をすることができる。この関係は、第1表示素子1でも第2表示素子2でも同じで、いずれを動作させる場合でも、同様にポジ表示をすることができる。

また、第1表示素子1および第2表示素子2を同時に動作させる場合、両表示素子の垂直方向に並ぶドットを同時に電圧印加すると、180°旋光して明表示となるため、表示できなくなるが、第1および第2表示素子1、2で、表示部分を予め重ならないように設定しておけば、前述の透過型の場合と同様に立体表示をすることもできる。この場合でも、反射偏光板3による吸収がないため、光のロ

5 スがなく、かつ、屈折率が一律の接着層（図示せず）を介して反射偏光板 3 を設けているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のぼやけを抑制して第 1 表示素子 1 のコントラストを高めることができ、くすみなどが発生せず、非常に明るく表示することができる。そのため、表示素子は 2 個に限らず、3 個以上を多段に重ねることもできる。

10 なお、この場合も、偏光板 4 と反射偏光板 3 との関係は直交ニコルの関係でなくて平行ニコルの関係であっても、印加する電圧を逆の関係にすれば、全く同様の表示をすることができる。また、電圧印加の方法は同じにして、両偏光板の偏光軸の関係のみを変えれば、ポジ表示（明るい背景に黒またはカラーで表示）とネガ表示（暗い背景に明るい色で表示）との関係を変えることもできる。

15 図 3 は、本発明に係る複合表示装置 100 の第 3 の実施形態を示している。この実施形態では、前述と同じ構成の液晶パネル 10 の両側に反射偏光板 3 と偏光板 4 とが設けられた第 1 表示素子 1 が、第 2 表示素子 2 上に重ねられて構成されている。第 2 表示素子 2 は、たとえば前述の第 2 表示素子 2 と同様の、2 枚の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル 20 の両面に偏光板が設けられた液晶表示素子を用いることができるほか、発光ダイオード（LED）をマトリクス状に並べて構成した表示素子、または冷陰極管を配列することにより構成した表示素子など、既存の表示素子と組み合わせることもできる。

20 この構成においても、たとえば TN 液晶を用い、第 1 表示素子 1 の偏光板 4 と反射偏光板 3 を直交ニコルの関係にしておけば、第 1 表示素子 1 の第 2 表示素子 2 側に反射偏光板 3 が設けられているため、第 2 表示素子 2 から出る光を余り減衰させることなく第 1 表示素子 1 に導くことができ、その光は液晶層 18 により 90°旋光され、偏光板 4 を透過する。その結果、第 2 表示素子 2 上に第 1 表示素子 1 を重ねても、第 1 表示素子 1 を介して十分に第 2 表示素子 2 の表示を視認することができる。一方、第 2 表示素子 2 の表示を遮断するシャッターとして、第 25 1 表示素子 1 を使用する場合には、第 1 表示素子 1 の全ドットに電圧を印加する。これにより、液晶層 18 による旋光はなく、直交ニコルの関係にある両偏光板 3、4 を光が透過することができず、また、表示面側から入射する外部光も全て反射するため、この第 1 表示素子 1 がミラーとなって、第 2 表示素子 2 の表示を遮断

する。なお、図3では、反射偏光板3に接するように第2表示素子2が設けられているが、必ずしも直接接する必要はなく、隙間をあけて配置してもよい。

一方、第1表示素子1により表示をしたい場合には、第2表示素子2を全面表示のバックライト代わりにしたり、第2表示素子2を完全にオフにして、反射型として第1表示素子1を表示させることができる。すなわち、反射型として表示するには、たとえば第1表示素子1の両偏光板3、4を平行ニコルの関係にしておき、表示したいドットのみに電圧を印加すれば、電圧を印加されない背景となるドットは液晶層18により90°旋光され、反射偏光板3により反射されるため明るく表示されるが、電圧を印加されたドットは旋光されず、反射偏光板3を透過するため、暗表示となり、明るい背景に暗表示で画像を表示することができる。なお、以上の例でも、前述の透過型の場合と同様に、両偏光板3、4の偏光軸の関係はこの例に限らず、電圧印加の関係や、表示態様（ネガ表示とポジ表示）に応じて他の構成にすることもできる。また、第2表示素子2をバックライト代わりに使用する場合には、前述と同様の透過型として動作させることができる。

図3に示される実施形態においては、第2表示素子2の上に置かれた第1表示素子1は、吸収偏光板を用いた従来の液晶表示素子の場合よりも、透過率が高いため、光のロスがない。さらに、屈折率が一樣な接着層を介して反射偏光板3が設けられているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のくすみやぼやけを抑制して第1表示素子1のコントラストを高めることができ、重ねて配置しても第2表示素子2の表示を十分に視認することができる。

また、第1表示素子1の一部のドットを用いて画像表示を行いつつ、その他の部分をミラーとして使用することも可能となり、全面ミラー表示とすれば、第1表示素子1をシャッターのように用いることも可能となる。

図1～3に示した複合表示装置100は、図4に示すように、たとえば前述の電気炊飯器、電気冷蔵庫、電子レンジ、オーブンレンジ、電気洗濯機などの電気機器200に組み込んで使用することができる。このような電気機器200に組み込んで使用することにより、その使用上のマニュアルと同時に、時刻などの簡単な表示を別々の表示素子を重ねて用いることができる。また、これらの家電製品の他、オーディオ機器やAV機器などの電機製品に組み込んで使用することも

できる。

請求の範囲

1. 第1表示素子と、この第1表示素子と重ねて設けられる第2表示素子とを有する複合表示装置であって、

5 上記第1表示素子は、第1および第2の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルと、特定方向に振動する光を透過させると共に、特定方向と交差する方向に振動する光を反射し、かつ、上記液晶パネルに対して上記第1の透明基板側に配置される反射偏光板とを有し、

10 上記反射偏光板は、屈折率が一様な接着層を介して前記液晶パネルに対して直接的に接合されていることを特徴とする、複合表示装置。

2. 上記反射偏光板は、複屈折性の誘電体多層膜として構成されている、請求項1に記載の複合表示装置。

15 3. 上記第2表示素子は、第3および第4の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルを有し、

 上記第1表示素子の上記第2の透明基板側に上記第2表示素子の上記第3の透明基板が設けられ、かつ、上記第4の透明基板側に偏光板がさらに設けられている、請求項1または2に記載の複合表示装置。

20

4. 上記第4の透明基板側に設けられている偏光板は、反射偏光板または吸収偏光板である、請求項3に記載の複合表示装置。

25 5. 上記第1表示素子は、ドットマトリクス表示を行ない、上記第2表示素子は、セグメント表示を行なう、請求項1に記載の複合表示装置。

6. 上記第2表示素子が、2枚の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル、発光ダイオード、または冷陰極管により形成される表示素子であり、上記第1表示素子は、上記第2の透明基板側にさらに偏光板が設けられ、上記第1表示

素子が上記第 2 表示素子の表示面上に重ねて設けられている、請求項 1 または 2 に記載の複合表示装置。

7. 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の複合表示装置が搭載されていることを
5 特徴とする、電気機器。

FIG. 1

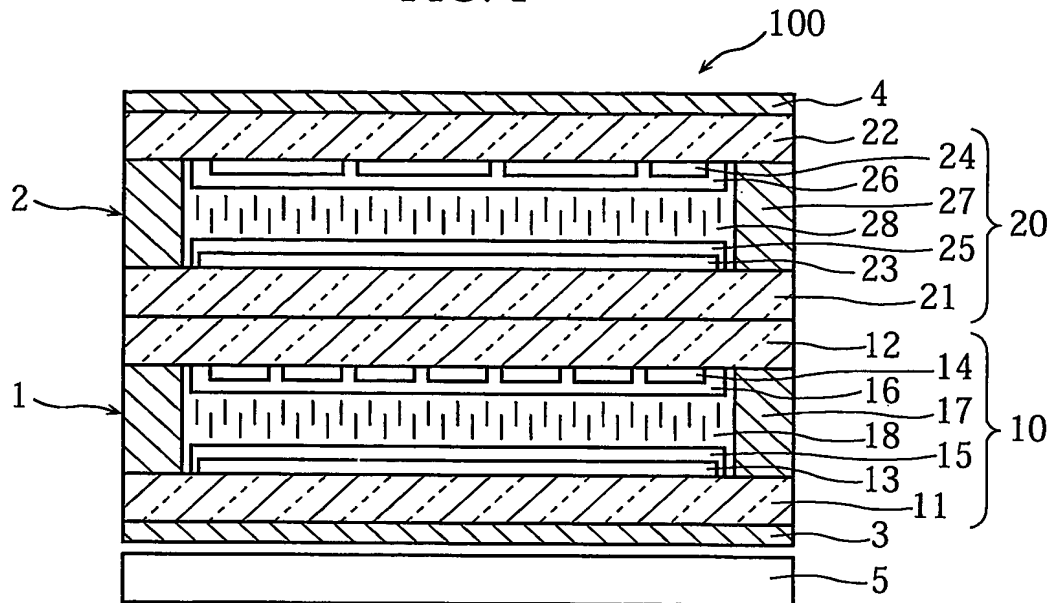


FIG. 2

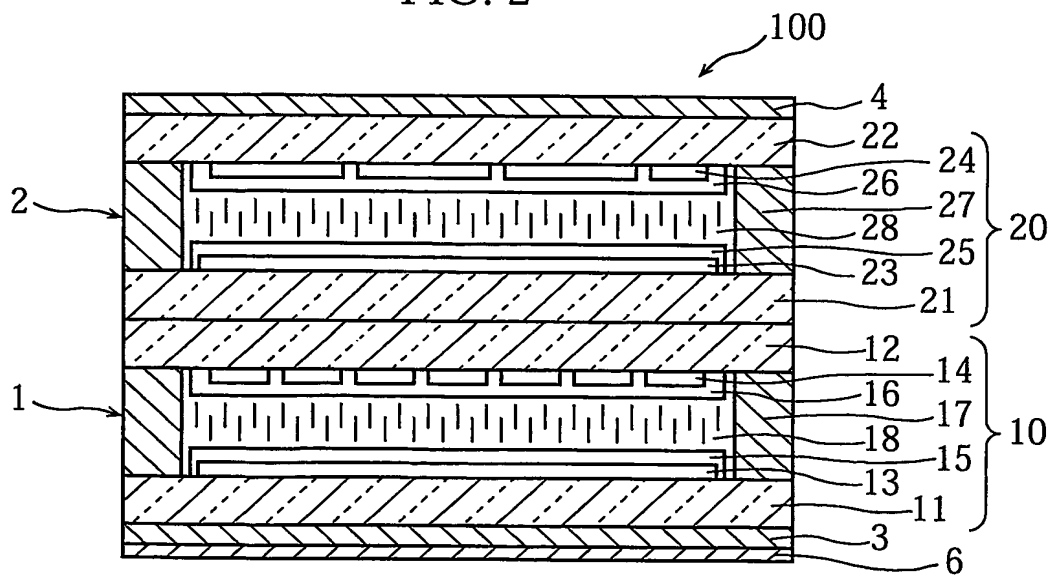


FIG. 3

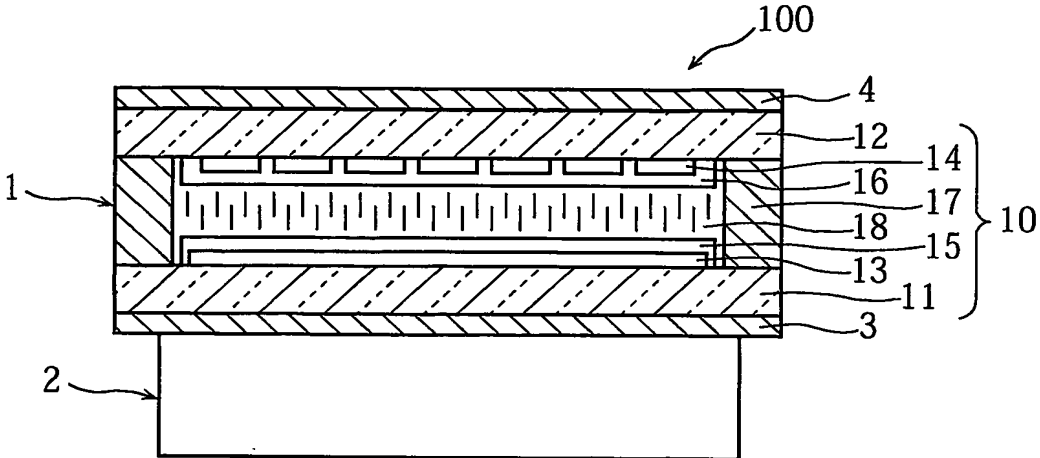
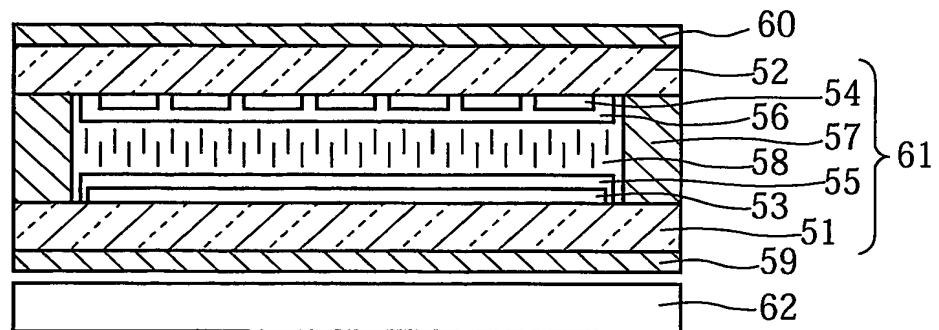


FIG. 4



FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/1347, G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/1347, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-221288 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
X	JP 2002-40409 A (Sharp Corp.), 06 February, 2002 (06.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
X	JP 2001-296546 A (Asulab S.A), 26 October, 2001 (26.10.01), Full text; all drawings & EP 1128240 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 October, 2003 (23.10.03)Date of mailing of the international search report
04 November, 2003 (04.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12184

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/04315 A1 (Citizen Watch Co., Ltd.), 28 January, 1999 (28.01.99), Full text; all drawings & EP 933663 A1	1-7
X	WO 00/36582 A1 (Citizen Watch Co., Ltd.), 22 June, 2000 (22.06.00), Full text; all drawings & EP 1059626 A1	1-7
X	JP 2000-298273 (Seiko Epson Corp.), 24 October, 2000 (24.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1347, G02F1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1347, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-221288 A (シチズン時計株式会社) 2000.08.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
X	JP 2002-40409 A (シャープ株式会社) 2002.02.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
X	JP 2001-296546 A (アスラブ・エス アー) 2001.10.26, 全文, 全図 & EP 1128240 A1	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
23.10.03

国際調査報告の発送日
04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
小牧 修



2X 8004

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 99/04315 A1 (シチズン時計株式会社) 1999. 01. 28, 全文, 全図 & EP 933663 A1	1-7
X	WO 00/36582 A1 (シチズン時計株式会社) 2000. 06. 22, 全文, 全図 & EP 1059626 A1	1-7
X	JP 2000-298273 (セイコーエプソン株式会社) 2000. 10. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7